

Prototipo de herramienta para la medición socio-técnica de la satisfacción de las necesidades de los usuarios

Marcelo G. Estayno¹, Marisa D. Panizzi¹

¹ Facultad de Informática, Ciencias de la Comunicación y Técnicas Especiales, Universidad de Morón. Cabildo 134 – Morón (CP 1708), Argentina
{Marcelo G. Estayno, mestayno@gmail.com}
{Marisa D. Panizzi, marisapanizzi@speedy.com.ar}

Resumen. El propósito de esta investigación consiste en el diseño de una herramienta preliminar para la medición de la satisfacción de las necesidades de los usuarios. Este prototipo permite la medición de dos variables, la satisfacción socio y la satisfacción técnica de las necesidades de los usuarios. La satisfacción socio, contempla las siguientes dimensiones: satisfacción en la empresa, satisfacción en el puesto de trabajo, satisfacción con el medio ambiente, comunicación y participación. La satisfacción técnica, contempla las siguientes dimensiones: requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales y las características del usuario del SI (Sistema Informático). Esta herramienta se compone de dos cuestionarios, el cuestionario que permite la medición del enfoque socio denominado "MES" y el cuestionario que permite la medición del enfoque técnico denominado "MET". Con el propósito de asegurar la confiabilidad y validez inicial del constructo, se sometió el prototipo a un caso real.

Palabras clave: satisfacción del usuario / enfoque socio-técnico / medición / implementación de Sistemas informáticos.

1 Introducción

La propuesta de este trabajo ha sido desde el primer momento reflexionar sobre los aspectos humanos de la Ingeniería de Software. Cuando se plantean cuestiones asociadas a los recursos humanos, siempre se piensa desde el proyecto, es decir el grupo de desarrollo, el grupo de ingenieros de requerimientos, el líder de proyecto, etc. Pero aquí nos ha interesado un lugar diferente, las personas que reciben el producto resultante de esta ingeniería, *los usuarios*.

Los usuarios de los sistemas informáticos, son empleados de una organización, son expertos en su trabajo diario, son ellos los que pueden aceptar o rechazar un nuevo sistema de trabajo (sistema informático).

Se revisó el término: “satisfacción en el trabajo” propuesto por Mumford [1], a partir del cual se construyó la siguiente enunciación:

*Un usuario de un sistema informático (denominado **USI**) se encuentra satisfecho cuando el sistema informático (denominado **SI**) le permite realizar su trabajo plenamente.* [2]

La enunciación “*Usuario Satisfecho*”, será la guía conductora del presente trabajo.

Muchas veces ocurre que en las organizaciones, el capital humano todavía no forma parte de todos los sistemas de trabajo. Las personas tienen valores, actitudes y necesidades psicológicas, el abandono de sus intereses vinculados al trabajo puede ocasionar una situación de cambio que perjudique a la organización. En lugar de producirse el cambio deseado de aumentar la eficiencia con la incorporación del nuevo sistema informático (**SI**), se produce la *no satisfacción* de los usuarios ocasionando no aceptación en el uso del nuevo sistema, generando nuevamente un fracaso en la implementación del mismo.

De la revisión de antecedentes respecto a las metodologías de implementación de sistemas de información y modelos de cambio organizacional, se han analizado las siguientes propuestas: la Metodología ETHICS de Enid Mumford [3], el modelo de cambio organizacional de Kolb/Frohman [4], el modelo “Diamond Model” de Leavitt [5], la Metodología de Sistemas Suaves de Checkland [6], entre otras.

Se revisaron marcos teóricos de las Ciencias del Comportamiento, entre los cuales se pueden mencionar: la Teoría del Círculo Laboral de Likert [7], teorías sobre la motivación, entre ellas, *la jerarquía de necesidades de Maslow* [8], las *teorías X y Y de McGregor* [9] y la *teoría de la motivación e higiene de Herzberg* [10].

En el presente trabajo nos interesa conocer cómo las organizaciones enfrentan los cambios, a partir de la incorporación de un nuevo sistema de trabajo, como lo es un **SI**. Se decidió revisar algunos estándares, enfoques y prácticas que tienen como eje de importancia a los usuarios. Se revisaron los siguientes antecedentes: el concepto de Usabilidad definido en el estándar ISO 9241[11], la disciplina denominada HCI (*Human-Computer Interaction*) [12], las ISO 9000:2000 e ISO 9004[13].

Consideramos que uno de los objetivos a cumplir con la implementación de un nuevo **SI** es la mejora de la satisfacción de las necesidades de los usuarios en sus puestos de trabajo. Para poder conocer el nivel de satisfacción de los usuarios, se diseñó una herramienta preliminar de medición de la satisfacción de las necesidades de los usuarios afectados por el nuevo sistema de trabajo (**SI**, sistema informático).

2 Desarrollo

Debido a que cada organización posee características diferentes en cuanto a su tamaño, complejidad, procesos, tipo de negocio, cantidad y tipos de usuarios, etc., por lo tanto la herramienta de medición ha sido diseñada de manera estándar. Siendo esta herramienta un prototipo, se intentó incluir aspectos relevantes que se deben tener en cuenta en la satisfacción de las necesidades de los usuarios de sistemas informáticos desarrollados a medida o parametrizados.

Los usuarios directos de dicha herramienta serán aquellos profesionales responsables de llevar a cabo el proceso de implementación de los **SI** o aquellos roles que trabajan vinculados a los clientes/usuarios.

Dependiendo de las características del proyecto, el proceso de evaluación de la satisfacción de las necesidades de los usuarios mediante la herramienta, se podrá realizar en dos momentos (*etapa de pre-implementación y etapa de post-implementación*); de esta manera se podrán comparar los resultados obtenidos de los dos momentos generando un indicador de referencia que denominamos *satisfacción de los usuarios*.

La **herramienta preliminar de medición de satisfacción de las necesidades de los usuarios** se construye basándose en el enfoque socio-técnico.

Por cuestiones de practicidad para el uso de la herramienta de medición como así también el procesamiento y análisis de los datos, dicha herramienta se compone de dos cuestionarios, el **cuestionario MES** (*medición de enfoque socio*) y el **cuestionario MET** (*medición del enfoque técnico*).

Para la construcción de la herramienta de medición, es decir ambos cuestionarios se tuvo en cuenta el procedimiento general de construcción de un instrumento de medición propuesto por Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar [14]. De la revisión y análisis del procedimiento mencionado, se ha realizado un recorte en función de lo que se necesita en el presente trabajo.

En la Tabla 1., se presenta la variable, sus dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada dimensión y los indicadores del **MES** (*Medición del Enfoque Socio*).

Tabla 1. Variable, sus dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada dimensión y los indicadores del MES (Medición del Enfoque Socio).

Variable a medir	Dimensión	Nomenclatura de la Dimensión	Indicador
Satisfacción socio de las necesidades de los usuarios	<i>Satisfacción en la empresa</i>	MES1	Grado en que los empleados de una organización (en este trabajo, serían los usuarios) se sienten involucrados con la misma.
	<i>Satisfacción en el puesto de trabajo</i>	MES2	Grado en que los empleados (usuarios) de una organización perciben el “ajuste” entre lo que buscan en sus puestos de trabajo (necesidades, expectativas y aspiraciones) y lo que la organización requiere que hagan en sus puestos (requerimientos de conocimientos, habilidades y competencias)” (Mumford E., 1983)
	<i>Satisfacción con el medio ambiente</i>	MES3	Valor percibido por los empleados (usuarios) respecto al ambiente de trabajo adecuado (combinación de factores humanos y físicos) brindado por la organización. (ISO 9004)
	<i>Comunicación</i>	MES4	Grado en que los empleados (usuarios) perciben los flujos de información dentro de la organización. Especialmente todos aquellos flujos relacionados al diseño de los sistemas informáticos.
	<i>Participación</i>	MES5	Nivel en que los empleados (usuarios) perciben su aporte en el Diseño de un Sistema Informático. Cabe aclarar que se toma en cuenta el principio de Diseño Participativo.

El cuestionario para realizar la medición técnica se denominará **MET** (*Medición del Enfoque Técnico*). Se tomó como marco de referencia el IEEE/ANSI 830-1998 [15] para la *medición técnica* de la satisfacción de las necesidades de los usuarios. Se consideraron los requerimientos funcionales, los requerimientos no funcionales y las características del usuario del **SI** (sistema informático).

En la Tabla 2.; se presenta la variable, sus dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada dimensión y los indicadores del MET (Medición del Enfoque Técnico).

Tabla 2. Variable, sus dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada dimensión y los indicadores del MET (Medición del Enfoque Técnico).

Variable a medir	Dimensión	Nomenclatura de la Dimensión	Indicador
Satisfacción técnica de las necesidades de los usuarios	<i>Requerimientos Funcionales</i>	<i>MET1</i>	Grado en que los usuarios de una organización perciben que el SI realiza las operaciones que requieren para realizar su trabajo.
	<i>Requerimientos No Funcionales</i>	<i>MET2</i>	Nivel en que los usuarios perciben las cualidades no funcionales del SI que utilizan para realizar su trabajo.
	<i>Características del usuario</i>	<i>MET3</i>	Nivel de educación, experiencia del dominio de la aplicación y especialización técnica que los usuarios perciben haber recibido.

Con el propósito de realizar una medición que permita un análisis de la satisfacción técnica con un mayor nivel de granularidad, se ha decidido dividir las dimensiones Requerimientos No funcionales y Características del usuario en sub dimensiones. La Dimensión *Requerimientos No Funcionales*, se presenta en la Tabla 3. Dimensión Requerimientos No Funcionales y Sub dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada sub dimensión y sus sub indicadores. En la Tabla 4., se presenta la Dimensión *Características del usuario*, Sub dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada sub dimensión y los sub indicadores.

Tabla 3. Dimensión *Requerimientos No Funcionales*, Sub dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada sub dimensión y los sub indicadores.

Dimensión	Sub Dimensión	Nomenclatura de la Sub dimensión	Sub Indicador
<i>Requerimientos No Funcionales</i>	<i>Interfaces de usuario</i>	<i>MET2.1.</i>	Nivel percibido por los usuarios respecto a los formatos de las pantallas, a la distribución de las pantallas, a los menús, a los mensajes de error, a los contenidos de las salidas, a los formatos de los datos de las salidas, a los contenidos de los menús, a los formatos de los datos de los menús del SI.
	<i>Restricciones de Diseño</i>	<i>MET2.2.</i>	Grado en que los usuarios perciben los formatos de los informes, las convenciones de los nombres, los procedimientos contables que se reflejan en el SI como así también las pistas de auditoría que mantiene el SI.
	<i>Requerimientos de Performance</i>	<i>MET2.3.</i>	Nivel percibido por los usuarios respecto al tiempo de respuesta de una operación que pueden realizar con el SI (períodos de trabajo normal y períodos de sobre carga de trabajo).
	<i>Operación</i>	<i>MET2.4.</i>	Nivel percibido por los usuarios respecto a cómo el SI protege los datos y a cómo se recuperan.
	<i>Interfaces de software</i>	<i>MET2.5.</i>	Grado percibido por los usuarios respecto a las interfaces de software.

Tabla 4. Dimensión *Características del usuario*, Sub dimensiones, la nomenclatura propuesta para cada sub dimensión y los sub indicadores.

Dimensión	Sub Dimensión	Nomenclatura de la Sub dimensión	Sub indicador
<i>Características del usuario</i>	<i>Educación</i>	<i>MET3.1.</i>	Grado percibido por los usuarios respecto a la capacitación que requiere para el uso del SI.
	<i>Experiencia</i>	<i>MET3.2.</i>	Nivel percibido por los usuarios respecto a la experiencia requerida del dominio del SI.
	<i>Especialización técnica</i>	<i>MET3.3.</i>	Nivel percibido por los usuarios respecto a la necesidad de especialización técnica para el uso del SI.

En esta primera versión de la herramienta para la mayoría de los ítems se utiliza un nivel de medición por intervalos, escala tipo Likert de cinco puntos [16]. Resultó necesario incluir preguntas cerradas dicotómicas y preguntas *de ubicación del sujeto encuestado o demográficas*.

Los cuestionarios resultantes tienen una introducción, en la cual se menciona el propósito de su realización y las instrucciones para ser completado. El cuestionario **MES** (*medición del enfoque socio*) cuenta con 23 preguntas y el cuestionario **MET** (*medición del enfoque técnico*) cuenta con 22 preguntas, cabe aclarar que la cantidad de preguntas referidas a los requerimientos funcionales es variable según el **SI** (Sistema Informático).

Se sometió a prueba el instrumento de medición (*Cuestionario MES* y *Cuestionario MET*) y se realizó el procedimiento de prueba que se presenta en la Tabla 5. En las Tablas 6 y 7 se detallan los escenarios de prueba del caso real.

Tabla 5. Procedimiento aplicado para someter a prueba el instrumento de medición.

Prueba realizada	Objetivo de la prueba	¿Qué permitió?	¿Qué resultó?
Prueba piloto inicial <i>Validación de caso único</i>	Validez del instrumento	Someter a prueba el instrumento de medición Evaluar las condiciones de aplicación y los procedimientos involucrados	Una <i>versión mejorada</i> de la herramienta de medición
Prueba piloto 2 <i>Método de estabilidad (test – retest).</i>	Confiabilidad del instrumento	Realizar dos veces la medición con <u><i>versión 2</i></u> de la herramienta al mismo grupo de usuarios	La herramienta tiene un nivel de <i>confiabilidad aceptable</i> ya que hay consistencia entre los resultados y reflejan la realidad de la satisfacción de la muestra.
Estrategia de validación de experto (face validity)	Validez y Confiabilidad del instrumento	Adquirir el conocimiento de la experta respecto a la satisfacción de los usuarios	La herramienta de medición tiene un nivel de <i>confiabilidad aceptable</i> ya que hay consistencia entre los resultados obtenidos y las pruebas anteriores
Todas las anteriores	Objetividad del instrumento	Evaluar la estandarización del instrumento de medición, se mantuvieron las mismas instrucciones y condiciones para los participantes como así también el cálculo de los datos obtenidos.	La herramienta de medición no se encuentra sesgada ni influenciada por un único investigador. Se ha realizado una adecuada revisión de bibliografía sobre el tema, ha sido consensuada con el equipo de investigación.

Tabla 6. Escenario para el desarrollo de la Prueba Piloto Inicial

Organización:	Administración Pública
Tipo de sistema:	Desarrollado a Medida
Función del Sistema Informático:	Sistema de Gestión de Expedientes – Módulo Consulta de Expedientes y tablas de parametría.
Cantidad de usuarios convocados para la prueba piloto inicial:	4 (Se seleccionó un usuario por cada grupo según los requerimientos funcionales que utiliza)
Cantidad de usuarios que utilizan el sistema:	La cantidad de usuarios que utiliza realmente el sistema es de 346
Técnica empleada para la administración del instrumento:	Autoadministrado individual

Tabla 7. Escenario de desarrollo de la Prueba Piloto 2

Organización:	Administración Pública
Tipo de sistema:	Desarrollado a Medida
Función del Sistema Informático:	Sistema de Gestión de Expedientes – Módulo Consulta de Expedientes y tablas de parametría.
Cantidad de usuarios convocados para la prueba piloto 2:	40
Técnica empleada para la administración del instrumento:	Autoadministrado grupal

El procesamiento de los datos obtenidos de las mediciones ha sido realizado en planillas de cálculo. También se han definido las reglas empleadas para resolver los cálculos de la herramienta de medición.

En la Tabla 8, se presentan los resultados obtenidos de la Prueba Piloto Inicial, en la cual se observa que los indicadores de *participación* y *capacitación*, indican un *nivel observable de satisfacción* por parte de los usuarios.

En la Tabla 9, se presentan los resultados obtenidos de la Prueba Piloto 2 y de la Experta, una vez más se demostró que los indicadores de *participación* y *capacitación*, presentan un *nivel observable de satisfacción* por parte de los usuarios.

Tabla 8. Resultados obtenidos de la Prueba Piloto Inicial

Resultados Obtenidos	Prueba Piloto Inicial
Satisfacción Socio Técnica	79,32%
Satisfacción Socio (MES)	78,75%
MES1. Empresa	83,33 %
MES2. Puesto de Trabajo	80,00 %
MES3. Medio ambiente	85,00 %
MES4. Comunicación	66,67 %
MES5. Participación	60,00 %
Satisfacción Técnica (MET)	79,89 %
MET1.Requerimientos Funcionales	97,79 %
MET2.Requerimientos No Funcionales	80,22 %
MET3.Características del usuario	61,67 %

Tabla 9. Resultados obtenidos de la Prueba Piloto 2.1., 2.2. y Experta

Resultados Obtenidos	Prueba Piloto 2.1.	Prueba Piloto 2.2.	Experta
Satisfacción Socio Técnica	76,19 %	75,94 %	73,40 %
Satisfacción Socio (MES)	74,69 %	74,31 %	71,07 %
MES1. Empresa	77,25 %	76,08 %	66,67 %
MES2. Puesto de Trabajo	73,28 %	73,03 %	74,29 %
MES3. Medio ambiente	73,73 %	73,33%	73,33 %
MES4. Comunicación	74,51 %	74,80%	70,00 %
MES5. Participación	49,41 %	50,59%	40,00 %
Satisfacción Técnica (MET)	77,69 %	77,57 %	75,70 %
MET1.Requerimientos Funcionales	87,50 %	87,72 %	82,67 %
MET2.Requerimientos No Funcionales	77,83 %	77,15 %	77,78 %
MET3.Características del usuario	67,83 %	67,83 %	66,67 %

Conclusiones

Se puede concluir que este primer prototipo de la herramienta de medición tiene un nivel de confiabilidad, validez y objetividad aceptable ya que demostró consistencia entre los resultados obtenidos, reflejando veracidad de satisfacción de la muestra.

Al haber validado el prototipo de la herramienta de medición en la industria, ha permitido confirmar que parte de los fracasos de las implementaciones de los sistemas informáticos se deben a *aspectos sociales* y no solo a aspectos técnicos.

El poder aplicar la herramienta en otros casos de implementaciones verificaría la diversidad de su uso. Como posterior paso, toda la información generada por dichas mediciones, se generará un conjunto de recomendaciones para una implementación eficaz.

Bibliografía

1. Mumford, E. Designing Human Systems - An agile approach to ETHICS. (1983).
2. Estayno, M., & Panizzi, M. Medición socio-técnica de las implementaciones de los sistemas de información automatizados". XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computacion - WICC 2011. Rosario. (5 y 6 de Mayo 2011).

3. Mumford, E. *Redesigning Human Systems*. United States of America / United Kingdom: Information Science Publishing. (2003).
4. Kolb, David A; Frohman, Alan L. An Organization Development Approach to Consulting. *Sloan Management Review* , 51-65. ((pre-1986); Fall 1970).
5. Leavitt, H. J. *Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic, Handbook of Organizations*. James G. March. (1965).
6. Checkland, P. *Pensamiento de sistemas, práctica de sistemas*. México: Megabyte - Grupo Noriega Editores. (1993).
7. Likert, R. *The Human Organization*. McGraw Hill. (1967).
8. Maslow, A. *Motivacion y Personalidad*. España: Díaz de Santos. (1991).
9. McGregor. *The Human Side of Enterprise*. McGraw Hill. (1960).
10. Robbins Stephen y Coulter Mary . (2005). *Administración* (Octava ed.). Mexico: Pearson Educacion.
11. Grau, X. F. Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros de Software. *V Jornadas de Ingeniería de Software y Bases de Datos.*, (págs. Pág. 39-46.). Valladolid (Spain). (Nov 8-10, 2000).
12. Grau, X. F. Marco de integración de la usabilidad en el proceso de desarrollo de software. *Tesis Doctoral* . Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid. (2005).
13. Díaz Aledo Manuel, A. y. (9 de 9 de 2004). *La web del gerente*. (M. D. Aledo, Ed.) Recuperado el 10 de 9 de 2011, de www.gerenteweb.com
14. Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). Mexico: Mc Graw Hill. (2006).
15. IEEE ANSI 830-1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1998).
16. Sánchez, F. y otros. *Psicología social*. Madrid: McGraw-Hill. (1998).